

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-73388

(43) 公開日 平成7年(1995)3月17日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 8 B 25/00	5 1 0 M	7323-5G		
13/196		7323-5G		
H 0 4 N 7/18	H			

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-93577

(22) 出願日 平成6年(1994)5月2日

(31) 優先権主張番号 P 4 3 1 4 4 8 3 . 7

(32) 優先日 1993年5月3日

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 593065006

フィリップス エレクトロニクス ナーム

ローゼ フェンノートシャッブ

オランダ国 アイントホーフェン グロエ

ネヴォウトゼヴェーク 1

(72) 発明者 エリック パディク

ドイツ連邦共和国 ニュルンベルク 10

フリードリッヒ シュトラッセ 57

(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 監視システム及び監視システム用回路装置

(57) 【要約】

【目的】 低減された数のデータを用いて、リアルタイムにアラームをトリガし得る監視システムを提供することが本発明の目的である。

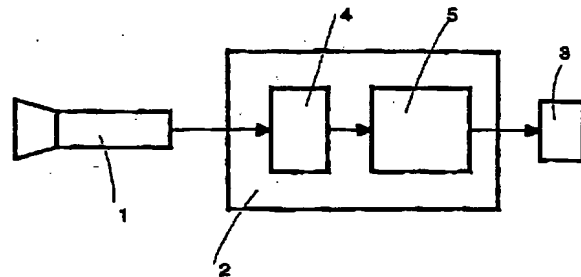
【構成】 画像シーケンスを発生するための少なくとも1つのカメラ(1)と、制御回路(2)とを有する監視システムが提案される。

—ブロック構成化された順次連続する2つの画像の1つの差分画像を形成し1つの差分画像の各ブロックに対して静止状態又は運動中1つの(対象)物体に割り当てられたステータス(状態)ビットを生成し、

—エリアマークを用いて相隣接するステータスビットを特徴付け、該ステータスビットは1つのエリアを包括し、1つの移動体に割り当てられ、

—当該のエリアのステータスビットから1つのエリアパラメータを決定し、

—1つ又はそれ以上のエリアパラメータの所定の状態に達したとき、アラーム(警報)をトリガするように制御回路は設けられている。



2

次連続する差分画像のすべてのセンタ（中心）間の差が計算され、当該中心間の差が最小である順次連続する差分画像のエリアが割当られる請求項2から6までのいずれか1項記載のシステム。

【請求項8】 各ブロックに対して前記制御回路（2）によっては

− 2つの順次連続する画像の各差分画像バイクセルの絶対値が形成され

- 該絶対値の和が形成され、
- 第 1 の閾値を越える絶対値がカウントされ

－当該の我が第2閾置を越え当該カウントが第3のステータスピットが1つの移動体に割当られる請求項1から7までのいずれか1項記載のシステム。

【請求項9】 画像シーケンスを発生するための少なくとも1つのカメラ(1)と、制御回路(2)とを有する回路装置において、上記制御回路は下記の動作機能のため設けられており、即ち

ブロック構造化された順次連続する2つの画像信号の1つの差分画像を形成し1つの差分画像の各ブロックに対して静止状態又は運動中の対象物体に割当られたステータス(状態)ビットを生成し、解析回路(5)が次の動作機能のために設けられており即ち、

ーエリアマークを用いて連続ステータスピットを特徴付け、該ステータスピットは1つのエリアを包括し、1つの移動体に割当られ、

—当該のエリアのステータスビットから1つのエリアパラメータを決定し、

— 1つ又はそれ以上のエリアパラメータの所定の状態に達したとき、アラーム(警報)をトリガするために設けられていることを特徴とする監視システム用回路装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は監視さるべき室等の画像シーケンスを発生するための少なくとも1つのカメラと、複数の順次連続する画像の有意の変化の際にアラーム（警報）を発生しめるための制御回路とを有する監視システム及び監視システム用回路装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ビデオフォン（画像電話）装置（これは室内監視のために用いられる）はDE-A13827928から公知である。上記のビデオフォン装置にはここにおけるカメラから供給される画像を記憶する監視回路が設けられている。上記監視回路内に組込まれている比較回路にて、カメラから供給される画像が、少し前に記録された記憶画像と比較され、そして比較さるべき2つの画像が所定の程度だけ異なる際アラームがトリガされる。

【0003】公知の監視システムにおいて完全な画像データが、監視回路にて処理され、その結果、高速で高価な回路によってリアルタイムに（実時間的に）アラ

ームはトリガされ得ない。

【0004】

【発明の目的】従って本発明の目的とするところは低減された数のデータを用いて、リアルタイムにアラームをトリガし得る監視システムを提供することにある。

【0005】

【発明の構成】上記課題は冒頭に述べた形式のシステムにおいて次のようにして解決される、即ち画像シーケンスを発生するための少なくとも1つのカメラと、制御回路とを有する監視システムにおいて、上記制御回路は下

記の動作機能のため設けられており、即ち
 -ブロック構造化された順次連続する2つの画像信号の1つの差分画像を形成し1つの差分画像の各ブロックに対して静止状態又は運動中の対象物体に割り当てられたステータス(状態)ビットを生成し、

-エリアマークを用いて連続ステータスビットを特徴付け、該ステータスビットは1つのエリアを包括し、1つの移動体に割り当てられ、

-当該エリアのステータスビットから1つのエリアパラメータを決定し、

-1つ又はそれ以上のエリアパラメータの所定の状態に達したとき、アラーム(警報)をトリガするのである。

【0006】本発明の監視システムは制御回路を用いてカメラから供給される2つの順次連続する画像の差分画像シーケンスを形成する。当該差分画像は例えば16X16又は8X8のピクセルから成るブロックとして構造化されている。そのようなブロック構造化された差分画像は例えばCCITT標準H.261により動作する画像コード/デコーディング装置に供給され得る。各ブロックに対して1つのステータスビットが形成され、当該ビットによっては当該ブロックが静止状態又は移動状態の物体に割り当てられるべきか否かが指示される。1つのステータスビットは1つのブロックに割り当てられた1つの動きベクトル(CCITT標準H.261参照)から見出されるか、又は統計的手法により見出され得る。移動体に対してはロジック“1”、静止物体に対しては“0”が割り当てられ得る。ステータスビットを決定するための回路装置は例えばEP-A-0474304から公知である。

【0007】複数ステータス(状態)ビットを包含するステータス(状態)画像における干渉及びノイズを除去するために空間的及び時間的フィルタリング処理操作を実施し得る。それに続いて、制御回路は移動体を表すエリアを決定する1つのエリアマークがその種物体の各ステータスビットに割り当てられる。エリアマークを割当て上述のフィルタリング処理操作を実施する回路装置もEP-A-0474304から公知である。

【0008】当該制御回路はステータスビットを用いて所定のエリアパラメータを決定する。例えば、各エリアのセンタ(中心)はすべての座標値の加算及びそれに引

き続いての、各エリアに対するステータスビットの数による除算により決定される。1つのエリアの大きさも当該エリアに割り当てられたステータスビットをカウントすることにより求められ得る。

【0009】1つ又はそれ以上のエリアパラメータの所定状態に達すると制御回路によりアラームが発せられる。例えば1つの物体の大きさ又はセンタ(中心)が所定の限界値(閾値)に達するとアラームがトリガされ得る。さらに当該エリアは所定の形状を有するか否かについてチェックされ得る。減少された画像データを用いて、本発明は融通性を以て且つ多数の要求を適合させてアラームをトリガし得る手法を実現する。

【0010】注目すべきことは上記制御回路はディスクリット(個別)コンポーネント又は回路により、又はプロセッサ及び所属のプログラムを用いて実現され得る。

【0011】上記制御回路によっては物体の単数又は複数のセンタ(中心)および/又はサイズが所定の状態ないし条件に達するときアラームがトリガされる。

【0012】上記制御回路によっては下記の場合アラームがトリガされる、即ち、

-1つのエリアのセンタ(中心)が画像の所定の所定位置に達する場合および/又は1つのエリアのセンタ(中心)が所定の方向に移動する場合、および/又は
 -移動センタ(中央)の所定速度を越える場合、および/又は
 -当該センタが所定経路内に移動する場合、および/又は

-1つのエリアの所定サイズに達した場合および/又は
 -エリアのサイズが増大又は減少する場合および/又は
 -所定数のエリアの所定の大きさに達する場合警報(アラーム)がトリガされるのである。

【0013】移動体に相応するエリアを決定する際、当該制御回路によっては1つの移動体が見出された後、当該移動体に割り当てられる1つのステータスビットが特徴付けられる。次いで上記ステータスビットは1つのエリアマークを用いて特徴付けられる。それに引き続いて、すべての隣接ステータスビットが、同じく移動体に割り当てられているかについてチェックされる。斯くして、初期的に、1つのエリアのすべてのステータスビットが、次のエリアの決定される前にサーチされる。

【0014】少なくとも2つの順次連続するステータス画像が比較されるという条件下でアラームがトリガされる場合、順次連続するステータス画像のエリアが割り当てられなければならない。この場合において下記的手段が使用される。

【0015】上記制御回路によっては2つの順次連続する差分画像のすべてのセンタ(中心)間の差が計算され、当該中心間の差が最小である順次連続する差分画像のエリアが割り当てられる。

【0016】1つのブロックの1つのステータスビットを次のようにして決定し得る、即ち各ブロックに対して前記制御回路によっては

—2つの順次連続する画像の各差分画像パイクセルの絶対値が形成され

—該絶対値の和が形成され、

—第1の閾値を越える絶対値がカウントされ

—当該の我が第2閾値を越え当該カウントが第3のステータスビットが1つの移動体に割当られる。

【0017】当該閾値は例えば使用されるカメラに依存し、特別な場合において最適化されるべきである。

【0018】本発明は次のような回路装置にも関する、即ち画像シーケンスを発生するための少なくとも1つのカメラと、制御回路とを有する回路装置にも関する。ここにおいて、上記制御回路は下記の動作機能のため設けられている、即ち

—ブロック構造化された順次連続する2つの画像信号の1つの差分画像を形成し1つの差分画像の各ブロックに対して静止状態又は運動中の対象物体に割当られたステータス（状態）ビットを生成するため設けられている。

【0019】例えば、CCITT標準H. 261に従って動作する画像コード化／デコーディング装置はそのようなブロック構造化された差分画像を回路装置に供給できる。上記回路装置は制御回路の一部であり得る解析回路を有し、該解析回路は下記の動作機能のため設けられ得る、即ち、上記制御回路は下記の動作機能のため設けられており、即ち

—ブロック構造化された順次連続する2つの画像信号の1つの差分画像を形成し1つの差分画像の各ブロックに

対して静止状態又は運動中の対象物体に割当られたステータス（状態）ビットを生成し、解析回路が次の動作機能のために設けられており即ち、

—エリアマークを用いて連続ステータスビットを特徴付け、該ステータスビットは1つのエリアを包括し、1つの移動体に割当られ、

—当該のエリアのステータスビットから1つのエリアパラメータを決定し、

—1つ又はそれ以上のエリアパラメータの所定の状態に達したとき、アラーム（警報）をトリガする。

【0020】次に図示の実施例を用いて本発明の当該の側面及び他の側面を詳述する。

【0021】

【実施例】図1はカメラと、制御回路2と、アラーム（警報）装置3とを有する監視システムを示す。上記制御回路2は前処理（プリプロセッシング）回路4と解析回路5とを有する。上記前処理回路4はカメラ1からビデオ信号（画像）を受取り、状態（ステータス）画像を解析回路5に供給し、該解析回路は警報（アラーム）装置3を制御する。上記の前処理回路4及び解析回路5はディスクリット（離散的、個別）なコンポーネント又は適当な周辺コンポーネント（素子）を有する1つのプログラム制御プロセッサであり得る。以降仮定されることは前処理回路4及び解析回路5はそれぞれ1つのプロセッサを有するということである。両回路4及び5共単一のプロセッサによって実現されてもよい。

【0022】

【外1】

前処理回路4においてブロック構造化された(ブロック構造を有する)差分画像が、順次連続する画像(信号)から生成される。引き続いて、複数状態(ステータス)ビットを包含する1つの状態(ステータス)画像が、1つの差分画像から形成される。1つのステータスビットにより指示されるのは1つのブロックが1つの移動(対象)物)に関連付けられているか否かということである。例えば8X8の画素(パイクセル)が相互に差し引かれる。1つのブロックのすべての差分画像パイクセルの絶対値が加算され、それにより和 SU_{block} が得られる。

$$SU_{block} = \sum_{i,j} |f(i, j, t) - f(i, j, t-1)|$$

上記式中 $f(i, j, t)$ は1つのパイクセルを示し、 i は縦座標を示し j は横座標を示し、 t は瞬時の時点を示す。

それに引き続いて、計数和 AN_{block} が形成される。

$$AN_{block} = \sum_d H(d); d > d_1$$

$$\text{但し、 } d = |f(i, j, t) - f(i, j, t-1)|$$

$H(d)$ は1つのブロック内の d の周波数である(当該の値が d である1つのブロック内のパイクセルの数)

1つのブロックの状態(ステータス)ビットは下記式により決定される。

$$s = \{SU_{block} > T_1\} \wedge \{AN_{block} > T_2\}$$

【0023】ここにおいて T_1 及び T_2 は2つの閾値を表し、状態ビット s はロジック“1”となり(ステータスビットが移動物体を表すときは)、そしてステータス画静止物体を表すときはロジック“0”となる。閾値 d_1 、 T_1 、 T_2 は例えば使用されているカメラに依存し、特別な場合において最適化されるべきである。

【0024】前処理回路4においてステータスビットは干渉及びノイズを抑圧するように実質的に空間的及び時間的にフィルタリングされる。空間的フィルタリング操作は次のようなプログラム実行により表現され得る。

【0025】—チェックさるべきステータスビットと同じステータスを有する隣接するステータスビットをカウントする

—当該数は所定の閾値 T_1 より大か、

YESの場合: チェックさるべきステータスビットを変化させない、

NOの場合: チェックさるべきステータスビットを反転させる、

チェックさるべきステータスビットと同じステータスを有する隣地(する)ステータスビットの数が所定の閾値 T_1 (これは例えば3に等しい)より大きい場合、チェックされるステータスビットは変化されない。そうでな

い場合はステータスビットは反転される。

【0026】時間フィルタリング処理操作において、複数の順次連続する画像のステータスビットは論理和組合結合処理を施される。例えば3つの順次連続するステータスビットが組合わされ得る。2つの先行(事前)画像の状態(ステータス)ビットが本例においてバッファリングされる。

【0027】フィルタリングされたステータスビットは解析回路5に供給される。解析回路5において、移動体に相応するエリアが“1”に等しいエリアがサーチされる。当該エリアサーチ過程は次のプログラム実行により表現され得る。

【0028】すべてのエリアマークをゼロ($m(x_1, y_1) := 0$); にセットする

エリアカウンタを1にセットする($b := 1$);

ビットカウンタ $z := 0$ へセット、

所定シーケンス中ステータスビット $s(x_1, y_1) = 1$ をチェックする(ステータスビットが $s = 1$ (スタートステータスビット)になるまで)

ビットカウンタを1にセット($z := 1$);

所属のエリアマークを b にセット($m := b$);

ループスタート

ースタートステータスビットに隣接するすべてのステータスビットは1に等しく、その所属のエリアマークは $m=b$ であり $m:=b$ にセットされるべきであり、ビットカウンタを1単位だけ高める ($z:=z+1$) ;

ー当該のエリアマーク $m=1$ を有するすべての隣接ステータスビットをチェックしたか、

NOの場合: そのような1つのステータスビットをスタートステータスビットとして固定(確定)し、ループのスタートにジャンプする

ーエリアカウンタ b を1単位だけ高める ($b:=b+1$) ;

ーステータスビットの数(ビットカウンタのカウント)をエリア毎に記憶する (Zb) ;

ービットカウンタをゼロにする ($z=0$)

ーさらに所定シーケンス中のステータスビットをチェックする(1つのステータスビットが $s=1$ になり所属のエリアマークが $m \neq 0$ になるまで) ;

ー所属のエリアマークを b にセットする ($m:=b$) ;

ービットカウンタを1にセットする ($z:=1$) ;

ーループのスタートにジャンプする

ループの終了

先ず最初、ステータスビットに割り当てられているすべてのエリアマーク $m(x, y)$ がゼロにセットされる。変数 x_i, y_i はステータス画像における x_i, y_i 座標を示す。1つのビットエリアカウンタ b は1にセットされ、ビットカウンタ z はゼロにセットされる。ステータスビット $s(x_i, y_i)$ は所定シーケンスにてチェックされる(1つのステータスビット s が1に等しくなるまで)。当該ステータスビットはスタートステータスビットと見なされる。) 次いで、ビットカウンタ z は1にセットされる。所属のエリアマーク n はエリアカウンタ b の内容に等しくされループにてジャンプが行われる。

【0029】ループのスタートにおいてスタートステータスビットに隣接するすべてのステータスビットがチェックされる。1に等しいスタートビット S であって、その所属エリアマーク m がゼロに等しいスタートビット s が見出される場合、当該エリアマーク m は b にセットされ、ビットカウンタ z は1単位だけ高められる。それに続いて、スタートステータスビットの隣接するすべてのステータスビットがチェックされたか否かが問合され、NOの場合、当該の隣接ビットがチェックされてな*

$|SP_i(t) - SP_j(t-1)|$

但し、 $i=1, \dots, b_{\max}(t)$ and $j=1, \dots, b_{\max}(t-1)$;

【0038】-最小距離を有する順次連続する画像の中心の相応の指示符号を割当て、

ー当該の中心(センタ)、割当てられたエリア指示(指定)符号、エリアの大きさ(サイズ)(ステータスビッ

*い1つの隣接ステータスビットがスタートステータスビットとして確定され、ループのスタート(点)戻りジャンプが行われる。それにより、移動体を表す1つのエリアを見出し得る帰手法が実現される。当該エリアが見出された場合、換言すれば当該のエリアマーク m が1に等しい当該ステータスビットのすべての隣接するステータスビットがチェックされた場合、エリアカウンタ b は1単位だけ高められる。さらに、ステータスビットの数(ビットカウンタ Z のカウント)が記憶されビットカウンタ z はゼロにセットされる。それに引き続いて、さらに、ステータスビットが所定シーケンスにてチェックされる(1に等しいステータスビットであって、その所属のエリアマーク m がゼロに等しくないステータスビットが見出されるまで)。当該エリアマーク m はエリアカウンタ z の1にセットされる。それに引き続いてループのスタート(点)への戻りジャンプが行われる。

【0030】図2は2つのエリア ($b=1, b=2$) を有する1つのステータス画像を略示する。第1エリア ($b=1$) の大きさは本事例では8であり、第2エリア ($b=2$) の大きさは5である。当該エリアのステータスビットのエリアマークも示されている。

【0031】当該中心(センタ)が所定の場合においてアラームをトリガするために決定されるべきである。

【0032】1つのエリア b に対する中心座標 X_{zb} 及び Y_{zb} は下式に従って形成される。

【0033】

【数1】

$$X_{zb} = \frac{\sum_{i=1}^{n_b} x_i}{n_b} \quad Y_{zb} = \frac{\sum_{i=1}^{n_b} y_i}{n_b}$$

【0034】該式において、 n_b は1つのエリアのステータスビットの数を指示する。

【0035】解析回路5における重心を決定するほかに、付加的に2つの順次連続するステータス画像間のエリアも割当てられる。当該エリア割当ては次のプログラム実行により実現される。

【0036】-2つの順次連続する画像間のすべての中心(センタ)の距離を計算し、

【0037】

【数2】

ト数)をリスト中の最後の n の順次連続する画像に対して記憶する。

【0039】先ず第1に2つの順次連続する画像間のすべての重心の距離が計算される。

【0040】

【数3】

$$|SP_i(t) - SP_j(t-1)|$$

【0041】該式中、 $SP_i(t)$ は最後のステータス画像（但し $i=1, \dots, b_{\max}(t)$ ）のエリアの中心を示し、一方、 $SP_j(t-1)$ は最後から二番目ステータス画像のエリアの中心を表し、（但し $j=1, \dots, b_{\max}(t-1)$ ）、そして、 $b_{\max}(t)$ は最後のステータス画像のエリア数（番号）をあらわし、 $b_{\max}(t-1)$ は1つを除いた最後のステータス画像のエリア数（番号）を示す。2つの順次連続する画像間のすべてのセンタ（中心）の距離が計算された後、最小の距離を有するセンタが相互に関連付けられる。つまり、最小の距離を有する2つの順次連続する画像のセンタは相応のエリアのセンタとなる。所定の適用例に対して、順次連続するステータス画像の n のセンタの数及びエリアサイズが記憶されることが必要である。例えば10の順次連続するステータス画像（ $n=10$ ）のシーケンスがリスト中で記憶され得る。

【0042】図3は2つ順次連続する画像のエリアを略示する。センタ（中心） $SP_1(t)$ 及び $SP_1(t-1)$ はそれらのエリアに割当てられている。センタ $SP_1(t)$ 及び $SP_1(t-1)$ はエリア $b=1$ に割当てられ、センタ $SP_2(t)$ 及び $SP_2(t-1)$ はエリア $b=2$ に割当てられる。センタ SP_3 は追加され得、又は最後の画像中にもはや存在しない。

【0043】解析回路5によってはアラームがトリガされ、換言すれば、1つ又はそれ以上のパラメータに到達したとき制御回路がアラーム装置3に供給される。そのようなエリアパラメータは例えばエリアの重心又はサイズ（大きさ）であり得る。例えば、1つのエリアのセンタがステータス画像の所定位置に達すると、アラームが解析回路5により発せられる。次いで中心（センタ）座標が記憶された座標と比較される。比較の結果センタ座標が所定の座標に等しいことが分ると、アラームがトリガされる。

【0044】もっと多くの順次連続する重心が所定の運動方向を示す場合にもアラームをトリガし得る（発生させ得る）。この場合において所定数のセンタ座標が所定*

*の画像領域（エリア）内に存在するか否かがチェックされる。

【0045】例えば1つの物体又は1つのエリアの中心（センタ）が所定の閾値を越える速度で移動する場合にもアラームをトリガし得る。この場合において、1つのエリアの順次連続する複数センタがチェックされ、そして画像内にカバーされた経路ないしパスが所定の閾値を越えるとアラームがトリガされる。同様に1つの物体のセンタが所定の経路ないしパス内に移動する場合解析回路5により制御信号がアラーム装置3に供給され得る。

【0046】1つのエリアのサイズは更なるパラメータとして与えられている。上述のように1つのエリアのサイズは当該エリアのステータスピット数より規定される。例えば、1つのエリアのサイズが所定値を越えるとアラームが発生され得る。この場合において、当該閾値（例えばエリア毎に30ステータスピット）を越えるか否かが比較により調べられる。

【0047】また次のような場合もアラーム（警報）が発せられ得る。即ち、1つのエリアのサイズが所定のように増大又は減少する場合、又は物体の所定数の大きさが所定の閾値を上回るか下回る場合警報（アラーム）がトリガされる。

【0048】

【発明の効果】本発明によれば低減された数のデータを用いてリアルタイムにアラームをトリガし得る監視システムを実現し得るという効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の監視システムの実施例のブロック接続図である。

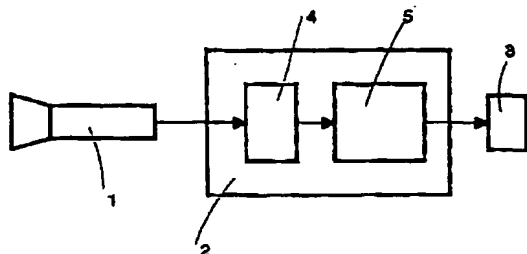
【図2】2つのエリアのを有する1つのステータス画像の一部を示す概念図である。

【図3】2つ順次連続するステータス画像の複数エリアの概念図である。

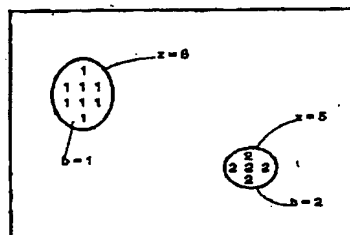
【符号の説明】

- 1 カメラ
- 2 制御回路
- 3 アラーム装置
- 4 前処理回路
- 5 解析回路

【図1】



【図2】



(8)

特開平7-73388

【図3】

